

Roll No .....

**ME-801 (GS)**  
**B.Tech., VIII Semester**  
**Examination, May 2023**  
**Grading System (GS)**  
**Refrigeration and Air Conditioning**

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note: i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) Psychrometric chart is permitted in examination.

परीक्षा में साइक्रोमेट्रिक चार्ट की अनुमति है।

iv) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Discuss any three natural methods of producing refrigeration.

किन्हीं तीन प्राकृतिक विधि को समझाइए जिनसे शीतलन प्राप्त किया जा सकता है।

b) A refrigerating system produces 30 kg/hr of ice at 0°C from water available at 25°C. Find the refrigerating effect per hour and tonnage capacity of unit. If it takes 1 kW of power, find COP of system.

एक रेफ्रिजरेटर में 0°C पर 30 kg/hr बर्फ बनती है जब उसमें 25°C का पानी भरा जाता है। इस मशीन की शीतलन क्षमता प्रति घंटे और क्षमता TR में निकाले। यदि यह मशीन 1 kW की ऊर्जा का उपयोग कर रही है तो इसकी COP क्या होगी?

2. The speed of an aircraft flying at an altitude of 8000 m where the ambient air is at 0.341 bar and 263 K temperature is 900 km/hr. The compression ratio of the air compressor is 5. The cabin pressure is 1.013 bar and temperature is 27°C. On the basis of 1 kg/sec of flow of air, determine (i) the power requirement of the aircraft for pressurization (ii) additional power requirement for refrigeration and (iii) refrigerating effect if  $C_p$  for air = 1.005 kg/kgK and  $\gamma = 1.4$ .

एक विमान जो कि 900 km/hr की गति से 8000 मीटर की ऊँचाई पर उड़ रहा है, के पास की हवा का दबाव 0.341 bar और तापमान 263 K है। कंप्रेसर का कंप्रेशन रेशो 5 है। केबिन की हवा का दबाव 1.013 bar व तापमान 27°C है। यदि हवा का बहाव 1 kg/sec हो तो (i) प्रेशर के लिए विमान के पॉवर की आवश्यकता की गणना करें (ii) रेफ्रिजेशन हेतु आवश्यक पावर की गणना करें (iii) विमान की कुल रेफ्रिजरेटिंग इफेक्ट की गणना करे यदि  $C_p$  for air = 1.005 kg/kgK और  $\gamma = 1.4$  है।

3. a) Show the simple vapour compression refrigeration cycle on P-H chart and explain it.

एक सामान्य वेपर कंप्रेशन रेफ्रिजेशन साइकिल को P-H चार्ट में दर्शा कर समझाइए।

b) Discuss the effect of change in suction and discharge pressure on the performance of refrigeration cycle.

एक रेफ्रिजेशन साइकिल की परफार्मेंस में, suction व discharge प्रेशर के बदलने से क्या प्रभाव होता है, विवरण दें।

4. a) Explain the working of a practical vapour absorption refrigeration cycle.

एक उपयोग में आने वाली वेपर एब्साप्शन रेफ्रिजेशन की कार्यप्रणाली को समझाइए।

- b) Discuss advantages of vapour absorption cycle over vapour compression cycle.  
वाष्प संपीड़न साइकिल के तुलना में वाष्प एब्जॉप्शन साइकिल के लाभ बताइए।
5. a) Discuss seven desirable property of an ideal refrigerant.  
किसी आदर्श शीतलक (refrigerant) की सात आवश्यक गुणों को बताइए।
- b) Discuss property of Ammonia and R-22 as refrigerant.  
अमोनिया व R-22 के गुणों का विवरण दें।
6. Define the following terms :  
निम्न को परिभाषित करें :
- Dry bulb temp.
  - Dew point temp.
  - Specific Humidity
  - Saturated Air
  - Sensible Heating Process
  - Cooling and Dehumidification process
7. Air flowing at the rate of  $100 \text{ m}^3/\text{min}$  at  $40^\circ\text{C}$  DBT and 50% RH is mixed with another stream flowing at the rate of  $20 \text{ m}^3/\text{min}$  at  $26^\circ\text{C}$  DBT and 50% RH. The mixture flows over a cooling coil whose ADP temp. is  $10^\circ\text{C}$  and bypass factor is 0.2. Find DBT and RH of air leaving the coil. If this air is supplied to an air-conditioned space where DBT is  $20^\circ\text{C}$  and RH is 50%, estimate room sensible heat factor and cooling load capacity of coil in TR. <https://www.rgpvonline.com>

एक हवा जो कि  $100 \text{ m}^3/\text{min}$  की गति से बह रही है, का DBT  $40^\circ\text{C}$  और 50% RH है। यह एक दूसरी हवा, जिसकी गति  $20 \text{ m}^3/\text{min}$ ,  $26^\circ\text{C}$  DBT और 50% RH है, से मिल जाती है। मिलने के बाद मिश्रण एक कूलिंग काइल जिसकी ADP  $10^\circ\text{C}$  और बायपास फैक्टर 0.2 है, के ऊपर से बह कर निकल रही है। निकलने के बाद इस मिश्रित हवा का DBT व RH क्या होगा? यदि अब इस हवा को एक एयर कंडीशन जगह, DBT  $20^\circ\text{C}$  और RH 50% है, में भेजा जाए तो फिर इसकी room sensible heat factor व TR capacity की गणना करें।

8. Write short note on any three :
- Advantages of Air refrigeration
  - Cascade system
  - Steam jet refrigeration
  - Calculation of summer air-conditioning load
  - Eco-friendly refrigerants
- किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें :
- अ) हवा के द्वारा शीतलन के लाभ
  - ब) कासकेड सिस्टम
  - स) भाप के द्वारा शीतलन प्रक्रिया
  - द) गरमी में वातानुकूलन क्षमता की गणना
  - इ) पर्यावरण फ्रेंडली रेफ्रिजरेंट्स

\*\*\*\*\*